

Multiple beam wireless reception system has circular multiple beam printed circuit with beam switching mechanism, mounted on camera

Patent Number: FR2785476

Publication date: 2000-05-05

Inventor(s): LOUZIR ALI

Applicant(s): THOMSON MULTIMEDIA SA (FR)

Requested

Patent: FR2785476

Application

Number: FR19980013855 19981104

Priority

Number(s): FR19980013855 19981104

IPC

Classification: H04B7/02; H01Q13/00; H04N5/225

EC

Classification: H01Q1/24A3, H01Q1/38, H01Q3/24, H01Q3/24B, H01Q13/08, H01Q13/08B, H01Q21/20, H01Q21/20B, H01Q25/00, H04B7/08C4P, H04B7/08H

Equivalents:

Abstract

The multibeam receiver mechanism has a set of printed circuit radiation receptors arranged to receive a wide azimuth sector. There is a mechanism (13,14,18) to switch between radiation patterns. There is also a control unit for regulating the switching circuit, for controlling the connection of a reception circuit to a following arrangement. The mechanism is held on a support (6) with cabling and attached to a camera (5).

Data supplied from the esp@cenet database - 12

THIS PAGE BLANK (USPTO)

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 785 476

②1 N° d'enregistrement national : **98 13855**

⑤1 Int Cl⁷ : H 04 B 7/02, H 01 Q 13/00 // H 04 N 5/225

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 04.11.98.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 05.05.00 Bulletin 00/18.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : THOMSON MULTIMEDIA Société
anonyme — FR.

⑦2 Inventeur(s) : LOUZIR ALI.

⑦3 Titulaire(s) :

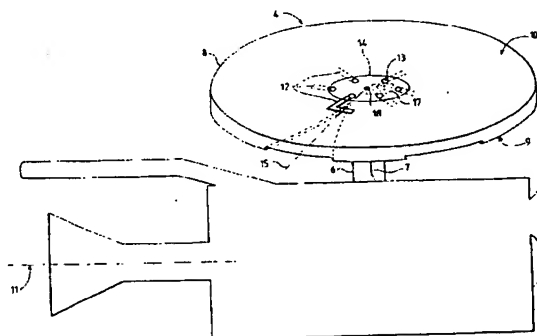
⑦4 Mandataire(s) : THOMSON MULTIMEDIA.

⑤4 DISPOSITIF DE RECEPTION DE SIGNAUX MULTI-FAISCEAUX.

⑤7 L'invention concerne un dispositif de réception de si-
gnaux multi-faisceaux.

Elle est caractérisée en ce qu'elle comprend:
- un ensemble de moyens indépendants de réception
d'ondes à rayonnement longitudinal de type à circuits imprimés, lesdits moyens de réception étant agencés de manière à pouvoir recevoir un secteur large en azimuth,
- des moyens de commutation (13, 14, 18) aptes à connecter un moyen de réception parmi l'ensemble des moyens de réception à des moyens d'exploitation du signal reçu par ledit moyen de réception,
- des moyens de contrôle desdits moyens de commutation, lesdits moyens de contrôle commandant la connexion d'un moyen de réception auxdits moyens d'exploitation suivant une méthode prédéterminée de sélection de moyen de réception.

Application particulière aux réseaux domestiques sans fil reliant des équipements domestiques et aux caméras professionnelles sans fil.



FR 2 785 476 - A1



A

La présente invention est relative au domaine des transmissions sans fil et concerne plus particulièrement un dispositif de réception de signaux multi-faisceaux.

5 Dans les systèmes connus de transmission sans fil à haut débit, les signaux transmis par l'émetteur atteignent le récepteur selon une pluralité de trajets distincts. Il en résulte au niveau du récepteur des interférences susceptibles de provoquer des évanouissements et des distorsions du signal transmis et par conséquent une perte ou une
10 dégradation de l'information à transmettre.

L'usage d'une antenne directive de type à cornet, à réflecteur ou réseau, à l'émission et/ou à la réception, permet de combattre ou d'atténuer les dégradations liées aux multi-trajets. En effet, outre le gain apporté par l'antenne directive, celle-ci permet, par filtrage spatial, d'une part, de réduire
15 le nombre de rayons et donc de réduire le nombre d'évanouissements, d'autre part de réduire les interférences avec d'autres systèmes fonctionnant dans la même bande de fréquence.

Cependant, ces types d'antennes directives ne permettent pas d'assurer une couverture spatiale en azimuth importante.

20 Pour pallier à cet inconvénient, le document intitulé "A planar sector antenna for indoor high-speed wireless communication systems" de l'IEICE Trans. Commun., Vol.E79-B. N°12 décembre 1996 présente un dispositif comprenant une solution d'orientation en azimuth du faisceau rayonnant 100 en réception dans un secteur d'angle de 360°. Ce dispositif,
25 illustré sur la figure 1, comprend un ensemble de quatre réseaux 1 d'éléments rayonnants 2 disposé sur un ordinateur portable 3. Les différents éléments 2 liés à chacun des réseaux sont associés à un ou plusieurs composants actifs, l'ajustement de la phase de chacun de ces éléments permettant de façon connue l'ajustement électronique de l'inclinaison du
30 faisceau optimal 100 du réseau apte à capter le signal à recevoir. Les quatre réseaux sont agencés selon une configuration parallélépipédique de manière à pouvoir assurer une couverture angulaire de 360°. Cependant, le coût et l'encombrement résultant de ce dispositif sont incompatibles avec un produit destiné au grand public du type à utilisation dans un milieu
35 domestique ou un produit portable tel qu'une caméra professionnelle sans fil.

L'invention a donc pour but de proposer un dispositif de réception de type multi-faisceaux apte à assurer une couverture élargie par rapport à celle proposée par une antenne directive et de structure simple.

- A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de réception de signaux multi-faisceaux, caractérisé en ce qu'il comprend :
- un ensemble de moyens indépendants de réception d'ondes à rayonnement longitudinal de type à circuits imprimés, lesdits moyens de réception étant agencés de manière à pouvoir recevoir un secteur large en azimuth,
 - des moyens de commutation aptes à connecter un moyen de réception parmi l'ensemble des moyens de réception à des moyens d'exploitation du signal reçu par ledit moyen de réception,
 - des moyens de contrôle desdits moyens de commutation, lesdits moyens de contrôle commandant la connexion d'un moyen de réception auxdits moyens d'exploitation selon une méthode prédéterminée de sélection de moyen de réception.

Ainsi, le dispositif selon l'invention permet de recevoir dans un secteur d'angle important par rapport aux antennes directives de l'art antérieur et résoud les inconvénients d'encombrement de l'art antérieur cités ci-dessus. De surcroît, il permet une meilleure protection contre les sources potentielles d'interférences et réduit les distorsions liées aux multi-trajets.

Pour optimiser la largeur de bande de ces derniers, les moyens de réception comprennent des antennes à ondes progressives ("Travelling Wave Antenna" en langue anglaise).

Pour pouvoir assurer une couverture spatiale en azimuth totale, lesdits moyens de réception sont régulièrement agencés autour d'un point unique et coplanaires, de manière à pouvoir rayonner dans un secteur d'angle de 360°.

Pour minimiser l'encombrement desdits moyens de réception, ladite surface comporte un substrat comprenant, pour chaque moyen de réception, sur une première face une ligne microruban ("microstrip line" en langue anglaise) d'excitation couplée à une ligne fente ("slot line" en langue anglaise) gravée sur la seconde face. Ainsi, lesdites antennes étant plates dans leur profil de par leur structure en microrubans, permettent d'être

montées de manière à être conformées au corps d'un ensemble avec lequel elles coopèrent.

Selon un mode de réalisation, ladite ligne fente s'évase progressivement jusqu'au bord du substrat.

5 Selon un mode de réalisation, la courbe d'évasement est exponentielle et le moyen de réception est du type antenne Vivaldi.

 Selon un mode de réalisation, le dispositif selon l'invention comporte des moyens de mesure du signal reçu par lesdits moyens d'exploitation et les moyens de contrôle sont aptes à commander la
10 connexion du moyen de réception dans la direction duquel apparaît un niveau de signal reçu supérieur à un seuil prédéterminé.

 Selon une variante, le dispositif comprend des moyens de mesure du taux d'interférences intersymboles du signal numérique reçu au niveau d'un démodulateur compris dans lesdits moyens d'exploitation et en ce que
15 les moyens de contrôle sont aptes à commander la connexion du moyen de réception pour lequel ledit taux d'interférences intersymboles du signal reçu est supérieur à un seuil prédéterminé.

 Selon un mode de réalisation, l'ensemble des lignes microruban, les moyens de commutation et des circuits de conversion de fréquence sont
20 agencés sur le même plan.

 Selon un mode de réalisation, lesdits moyens d'exploitation comportent un commutateur, une voie de réception apte à recevoir des signaux provenant du moyen de réception sélectionné via ledit commutateur et une voie d'émission apte à émettre des signaux vers ledit moyen de
25 réception, ledit moyen de réception fonctionnant alors en mode d'émission.

 D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description des exemples de réalisation qui vont suivre, pris à titre d'exemples non limitatifs, en référence aux figures annexées dans lesquelles :

30

- la figure 1, déjà décrite, représente un dispositif de l'art antérieur,

- la figure 2 représente une vue schématique d'un dispositif selon un premier mode de réalisation de l'invention,

35

- la figure 3 représente une vue partielle de dessus d'une variante de l'invention,

- la figure 4 représente un mode de réalisation de circuits d'émission et de réception selon l'invention,

- la figure 5 représente un dispositif selon un second mode de réalisation de l'invention.

5

Pour simplifier la description, les mêmes références seront utilisées dans ces dernières figures pour désigner les éléments remplissant des fonctions identiques.

10

La figure 2 représente schématiquement une antenne 4 d'émission/réception selon l'invention. Celle-ci est maintenue fixe par rapport à une caméra sans fil 5 à l'aide d'un support 6 et reliée par un câble 7 à des circuits d'exploitation des signaux échangés non représentés de la caméra 5. L'antenne 4 comprend un substrat micro-ondes 8 en forme de disque dont le plan est parallèle à l'axe de visée 11 de la caméra 5. Le substrat 8 comporte une face inférieure 9 tournée vers la caméra 5 et une face supérieure 10. La face supérieure 10 comporte six lignes microruban 12 imprimées sur le substrat qui départage la surface 10 en six secteurs égaux. Dans un souci de clarté, une seule ligne microruban a été illustrée sur la figure 2. Selon une variante de l'invention illustrée sur la figure 3, les surfaces inférieure 9 et supérieure 10 sont hexagonales. Selon une autre variante non représentée, les lignes microruban 12 sont imprimées sur la face inférieure 10. On se référera dans la suite aux figures 2 et 3. Pour chaque ligne 12, une première extrémité rectiligne 121 est jointe à un port de commutation 13 d'une matrice de commutation 14 alors que son autre extrémité 122 est conformée de manière à être perpendiculaire à un rayon 15 de la surface 10. Au droit de chaque extrémité 122, une ligne fente 16 ayant comme axe le rayon 15 est gravée dans le plan de masse sur la surface inférieure 9. Cette fente 16 s'évase selon une courbe progressive exponentielle jusqu'au bord du substrat. Ainsi, au fur et à mesure de sa progression le long de la fente 16, l'énergie transmise par la ligne d'excitation 12 à la fente 16 est rayonnée progressivement. Le couplage de la ligne d'excitation 12 avec la ligne fente 16 forme une antenne à ondes progressives du type antenne Vivaldi. Les performances des antennes Vivaldi sont détaillées dans les documents "IEEE Transactions On Antennas and Propagation", de S. Prasad et S. Mahapatra, Vol.AP-31, No.3, May

1983 , et "Study of discontinuities in open waveguide - Application to improvement of radiating source models" de A. Louzir, R. Clequin, S. Toutain et P. Gélin, Lest Ura CNRS n°1329.

Pour optimiser la transmission d'énergie de la ligne microstrip 12 vers la fente 16, celle-ci se prolonge au droit de l'extrémité 122 et vers le centre de la surface 9 d'une longueur du quart de la longueur d'onde guidée dans la fente, et la ligne microruban 12 se prolonge d'une longueur du quart de la longueur d'onde guidée dans la ligne microruban. On se réfèrera pour de plus amples détails sur l'optimisation du couplage au document "Slot-Line Transitions" De Knorr, IEEE, MTT, Vol.22, p.548-554, Mai 1974 et au document "A Novel MIC Slot-Line Antenna" de Prasad et Mahapatra.

La figure 3 représente de façon détaillée la matrice de commutation 14 comportant six ports de commutation 13, chacun relié à une ligne microruban 12, et un port 18 de connexion avec des circuits d'émission/réception 17 explicités sur la figure 4.

La figure 4 représente les circuits d'émission/réception 17 aptes à sélectionner le faisceau de réception ou d'émission optimal et reliés à l'antenne 4 par un commutateur 19. Les circuits 17 comprennent un circuit 171 d'émission relié à une entrée 191 du commutateur 19 pour la conversion en haute fréquence des signaux vers l'antenne 4 et un circuit de réception 172 relié à une sortie 192 du commutateur 19 pour la conversion en fréquence intermédiaire de signaux reçus par l'antenne 4.

Chaque circuit 171, 172 comprend respectivement un mélangeur 201, 202 et un même oscillateur local 21 est utilisé en entrée desdits mélangeurs 201, 202 pour la transposition de fréquence. Le circuit 171 de la voie montante comprend en entrée un circuit de modulation 22 des signaux entrants en bande de base, relié en sortie à une entrée d'un filtre 23 de réjection de la fréquence image. La sortie du filtre 23 est reliée à une entrée du mélangeur 201. Les signaux sortant du mélangeur 201 ont été convertis en haute fréquence et attaquent l'entrée d'un amplificateur 24 de puissance dont la sortie est reliée à l'entrée d'un filtre passe-bande 25 de bande passante centrée autour de la fréquence d'émission. Le circuit 172 comprend en entrée un amplificateur à faible bruit 26 relié à son entrée à une sortie du commutateur 19 et est relié en sortie à un filtre 27 de réjection de la fréquence image des signaux convertis. La sortie du filtre 27 est reliée à une entrée du mélangeur 202 dont la sortie fournit les signaux transposés à l'aide de l'oscillateur 21 en fréquence intermédiaire. Ces

signaux après filtrage par le filtre passe-bande 28 de bande passante centrée autour de la fréquence intermédiaire sont livrés à un circuit de démodulation 29 apte à démoduler lesdits signaux en bande de base. Les signaux en sortie du circuit 172 sont alors fournis aux circuits de traitement de la caméra 5.

Le signal reçu par le circuit 172 de réception est mesuré par un microprocesseur 40 et enregistré dans un registre 401. Cette mesure est régulièrement effectuée à intervalles de temps déterminés et suffisamment courts pour qu'aucune perte d'information ne puisse avoir lieu. Lorsque le niveau du signal est en dessous d'un seuil préenregistré S_{max} , le microcontrôleur 40 commande par un bus de contrôle/commande 402 la commutation du circuit 17 sur une seconde antenne Vivaldi de l'antenne 4 grâce à la matrice de commutation 14, comme explicité ci-après :

la matrice de commutation 14 est un circuit à six entrées/sorties 13 pour la connexion avec les lignes 12 et une entrée/sortie 18 connectée au commutateur 19. La matrice 14 est commandée par le circuit de contrôle 40 permettant de sélectionner le port de commutation 13 reliant la ligne 12 excitant le faisceau présentant les meilleures performances aux circuits d'émission/réception 17. Dans le présent mode de réalisation, la méthode de sélection du faisceau optimal s'effectue selon une méthode de diversité spatiale avec prédétection : le choix du faisceau se réalise en amont des circuits 17 en déterminant le faisceau dont le niveau de signal est le plus élevé.

Selon une variante, il peut être implémenté une méthode de diversité spatiale avec postdéttection pour le choix du faisceau optimal : le choix du faisceau se réalise alors en aval des circuits 17 en sélectionnant la voie présentant le meilleur taux d'erreur. Comme représenté en pointillés sur la figure 4, le démodulateur comporte un circuit 290 de calcul du taux d'interférences intersymboles. Ce taux d'interférences est mesuré par le microprocesseur 40 et enregistré dans le registre 401 dans cette variante. De façon similaire à la mesure du niveau de signal reçu, lorsque le taux d'interférences intersymboles du signal reçu est au dessus d'un seuil prédéterminé, le microcontrôleur 40 commande par le bus de contrôle/commande 402 la commutation du circuit 17 sur une autre antenne Vivaldi de l'antenne. Bien entendu, d'autres méthodes de mesure de qualité du signal reçu peuvent être utilisées.

Si, suite à la commutation d'une première antenne Vivaldi vers une seconde antenne Vivaldi, la seconde antenne sélectionnée ne fournit pas un signal vérifiant le critère de qualité requis selon la méthode de sélection choisie, alors le microcontrôleur 40 commande la commutation du circuit 17 sur encore l'antenne Vivaldi adjacente suivante jusqu'à ce que ledit critère de qualité soit vérifié.

Comme illustré sur les figures 2, 3, 4, la matrice 14 est réalisée au centre de la surface 9 en amont des zones de couplage D entre les lignes 12 avec leurs lignes fentes 16 correspondantes. Comme illustré sur la figure 2, la zone circulaire centrée au centre de la surface 9 et réservée à la matrice 14 sert également à l'implantation des circuits d'émission/réception 17, ce qui permet une intégration poussée d'une grande partie de l'antenne 4 sur un seul plan qui est celui du substrat 8.

Ainsi, l'antenne 4 selon l'invention occupe une surface totale de substrat de la forme d'un disque dont le diamètre D est inversement proportionnel à la directivité de chacun de ces faisceaux, le nombre de faisceaux nécessaires pour assurer une couverture totale en azimuth de 360° et la directivité étant bien entendu liés.

Ci-dessous sont exposés ces caractéristiques pour trois modes de réalisation différents :

	Exemple 1	Exemple 2	Exemple 3
Fréquence centrale	12 GHz	12 GHz	5,8 GHz
Nombre N de faisceaux	6	9	6
Ouverture à 3dB d'un faisceau en azimuth	60°	40°	60°
Diamètre du disque	12 cm	20 cm	20 cm

On retiendra également que l'ouverture à 3dB du faisceau de l'antenne Vivaldi dans le plan du substrat 8 est inversement proportionnel à la largeur W de l'ouverture de la ligne fente 16 au niveau du bord du substrat 8 et que l'ouverture du faisceau à 3dB dans le plan orthogonal au

plan du substrat est inversement proportionnel à la longueur L de la partie de rayon 15 séparant le bord du substrat 8 à l'extrémité intérieure de la ligne fente 16.

La figure 5 représente un magnétoscope 50 relié à une antenne 4 selon l'invention. L'antenne 4 permet ainsi de communiquer par une liaison sans fil avec d'autres équipements domestiques tels qu'un téléviseur.

Le dispositif selon l'invention fonctionne de la manière suivante : dans un souci de clarté, on appelle antenne Vivaldi le couple formé d'une ligne fente 16 s'évasant progressivement selon un profil exponentiel et de la ligne microruban 12 correspondante.

A un instant donné, le signal reçu par l'antenne est supérieur au seuil enregistré dans le registre 401. Cette dernière antenne permet pendant un laps de temps de capter/émettre le signal avec une qualité supérieure à une qualité minimale fixée par le seuil. Lors de mouvements ou à cause d'autres circonstances/événements, le niveau du signal reçu par cette dernière antenne descend en dessous de la valeur du seuil fixé - ou un taux d'interférences intersymboles supérieur à un seuil prédéterminé, selon la variante -, quand par exemple, l'émetteur sort du champ de la première antenne Vivaldi. Une première commutation au faisceau voisin est alors effectuée selon l'une des techniques de commutation citée, par exemple. Cette commutation est effectuée à l'aide de la matrice de commutation 14 qui à un instant donné alimente un seul port de commutation 13 à la fois en le reliant au port de commutation 18. Si le faisceau ainsi sélectionné présente une qualité de réception de signal supérieure au seuil, l'antenne lui correspondant sera sélectionnée comme antenne d'émission/réception des signaux échangés. L'antenne étant sélectionnée par son signal reçu, le commutateur 19 permet à l'antenne 4 de fonctionner en mode de réception ou en mode d'émission. Dans le cas où le critère de qualité n'est pas satisfait, une commutation au faisceau suivant est réalisée jusqu'au moment où le faisceau capté offre effectivement une qualité de signal reçu supérieure audit seuil.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux mode de réalisation et variante décrits ci-dessus. Ainsi, les applications pour le dispositif selon l'invention comprennent également et de façon non limitative les

équipements domestiques fixes et mobiles tels qu'un téléviseur, un caméscope, un micro-ordinateur portable ou non, un décodeur, un lecteur de disques. Le domaine des réseaux domestiques peut d'ailleurs avoir un particulier intérêt à utiliser l'invention pour établir notamment les liaisons sans fil entre équipements domestiques.

De même, le nombre N d'antennes à ondes progressives dépend des performances désirées pour le dispositif selon l'invention.

La courbe de la ligne fente 16 peut emprunter un profil d'évasement autre qu'exponentiel. L'antenne 4 peut être aussi de tout autre type de section principale que circulaire ou hexagonal.

On peut également imaginer plusieurs substrats superposés comportant chacun un dispositif selon l'invention.

Enfin, la gestion de la commutation des ports de commutation pour le faisceau optimal peut être faite de toute autre manière que celle qui a été présentée. Elle peut comporter toutes méthodes connues de commutation de faisceaux dans le cadre de dispositifs à faisceaux multiples.

Par exemple, une méthode consistant à avoir en permanence connaissance des niveaux reçus sur chaque branche ou antenne Vivaldi et de sélectionner à chaque instant celle qui présente le meilleur niveau, fournit des résultats satisfaisants pour le dispositif.

REVENDECATIONS

1. Dispositif de réception de signaux multi-faisceaux, caractérisé en ce qu'il comprend :

- 5 -- un ensemble de moyens indépendants de réception d'ondes à rayonnement longitudinal de type à circuits imprimés, lesdits moyens de réception étant agencés de manière à pouvoir recevoir un secteur large en azimuth,
- des moyens de commutation (13, 14, 18) aptes à connecter un moyen de
- 10 réception parmi l'ensemble des moyens de réception à des moyens d'exploitation du signal reçu par ledit moyen de réception,
- des moyens de contrôle desdits moyens de commutation, lesdits moyens de contrôle commandant la connexion d'un moyen de réception auxdits moyens d'exploitation suivant une méthode prédéterminée de sélection de
- 15 moyen de réception.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de réception comprennent des antennes à ondes progressives.

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 2, caractérisé en ce que lesdits moyens de réception sont régulièrement agencés autour d'un

20 point unique et coplanaires, de manière à pouvoir rayonner dans un secteur d'angle de 360°.

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que ladite surface comporte un substrat (8) comprenant, pour chaque moyen de réception, sur une première face (10) au moins une ligne microruban (12)

25 d'excitation couplée à une ligne fente (16) gravée sur la seconde face (9).

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite ligne fente (16) s'évase progressivement jusqu'au bord du substrat (8).

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que la courbe d'évasement est exponentielle et que le moyen de réception est du

30 type antenne Vivaldi.

7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de mesure du signal reçu par lesdits moyens d'exploitation et en ce que les moyens de contrôle sont aptes à commander la connexion du moyen de réception dans la direction duquel apparaît un

35 niveau de signal reçu supérieur à un seuil prédéterminé.

8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de mesure du taux d'interférences

intersymboles du signal numérique reçu au niveau d'un démodulateur (29) compris dans lesdits moyens d'exploitation et en ce que les moyens de contrôle sont aptes à commander la connexion du moyen de réception pour lequel ledit taux d'interférences intersymboles du signal reçu est supérieur à un seuil prédéterminé.

5

9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'ensemble des lignes microruban (12), les moyens de commutation (13, 14, 18) et des circuits de conversion de fréquence sont agencés sur le même plan.

10

10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que lesdits moyens d'exploitation comportent un commutateur, une voie de réception apte à recevoir des signaux provenant du moyen de réception sélectionné via ledit commutateur et une voie d'émission apte à émettre des signaux vers ledit moyen de réception via ledit commutateur, ledit moyen de

15

réception fonctionnant alors en mode d'émission.

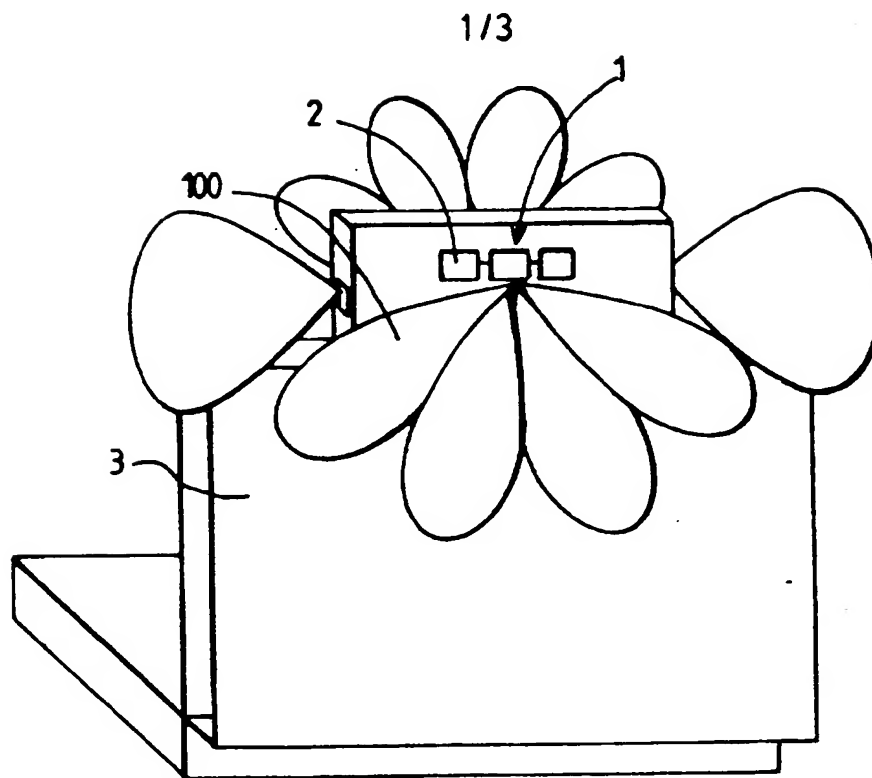


FIG. 1

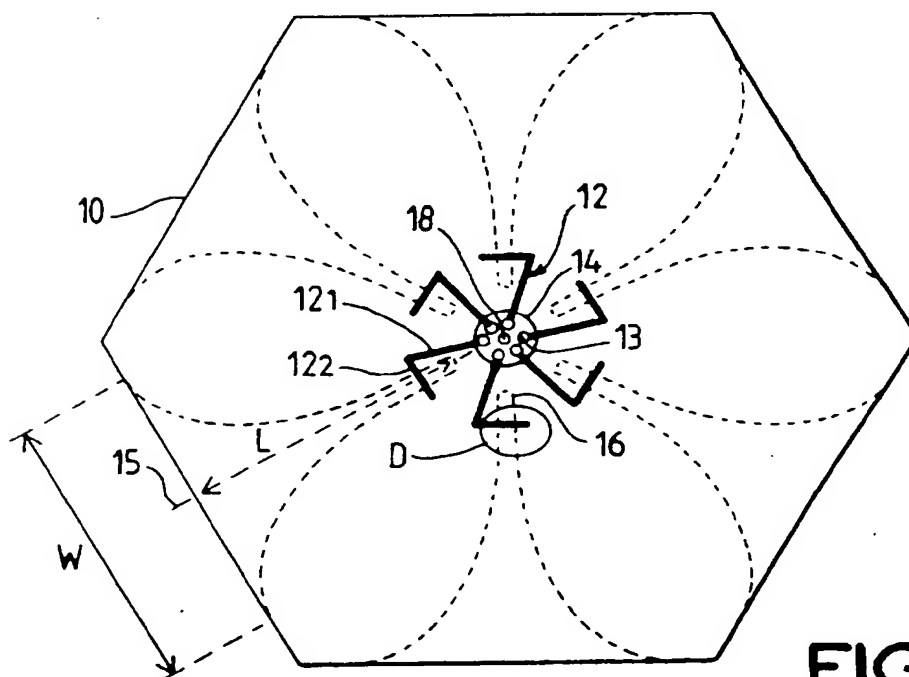
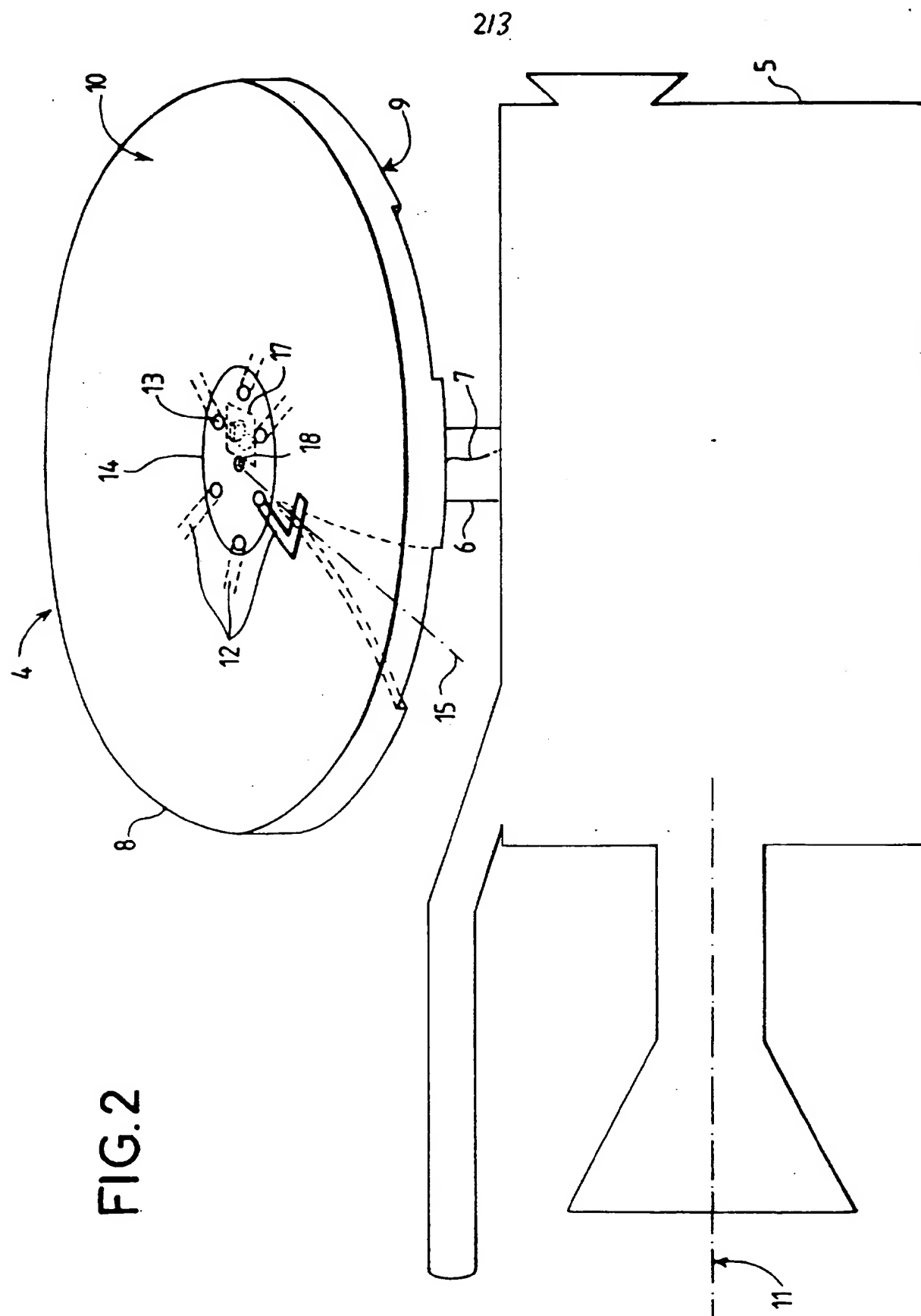


FIG. 3



3/3

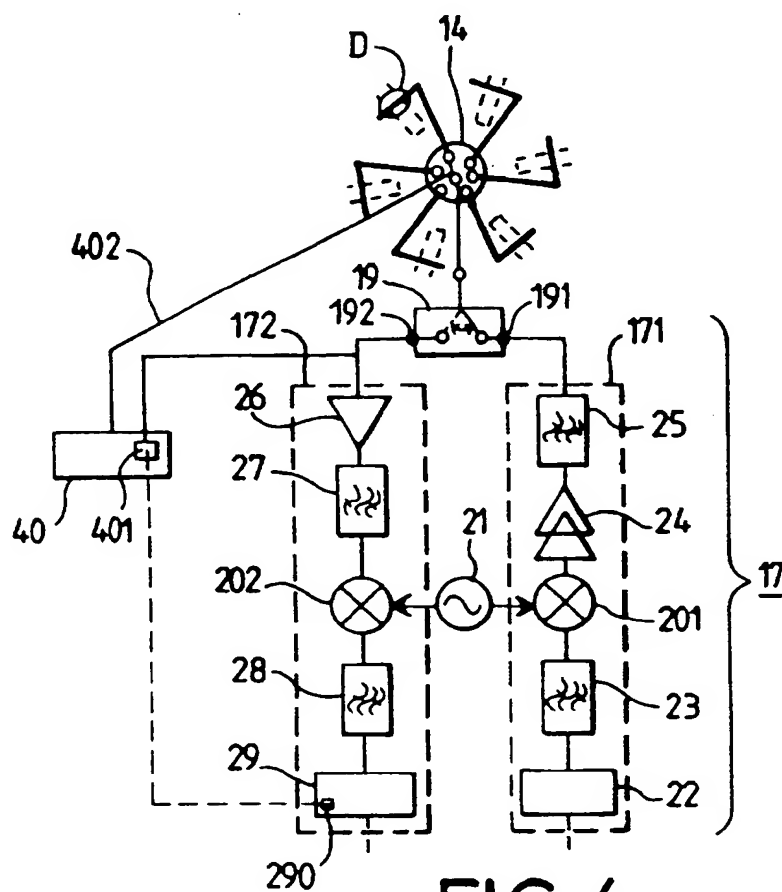


FIG. 4

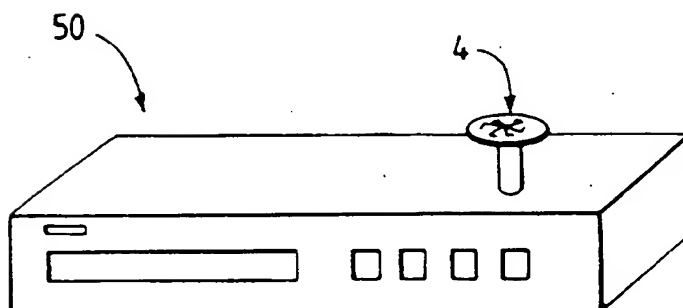


FIG. 5

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 564850
FR 9813855

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	EP 0 685 901 A (AT & T CORP) 6 décembre 1995 (1995-12-06) * le document en entier *	1-8
Y	---	10
X	US 4 918 458 A (BRUNNER ANTON ET AL) 17 avril 1990 (1990-04-17) * colonne 4, ligne 1-34; figures 1,4,7 *	1-3,7,10
X	EP 0 541 276 A (HUGHES AIRCRAFT CO) 12 mai 1993 (1993-05-12) * colonne 6, ligne 11 - colonne 7, ligne 24; figures 15,16 *	1-3,7
Y	US 5 603 089 A (SEARLE JEFFREY G ET AL) 11 février 1997 (1997-02-11) * le document en entier *	1,10
Y	SIMONS R N ET AL: "RADIAL MICROSTRIP SLOTLINE FEED NETWORK FOR CIRCULAR MOBILE COMMUNICATIONS ARRAY" DIGEST OF THE ANTENNAS AND PROPAGATION SOCIETY INTERNATIONAL SYMPOSIUM, SEATTLE, WA., JUNE 19 - 24, 1994, vol. 2, 19 juin 1994 (1994-06-19), pages 1024-1027, XP000545588 INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS ISBN: 0-7803-2009-3 * partie FEED NETWORK AND ARRAY DESIGN * * partie FEED NETWORK AND ARRAY PERFORMANCE * * figures 1,5 *	1
E	US 5 874 915 A (LEE JAR J ET AL) 23 février 1999 (1999-02-23) * colonne 2, ligne 30 - colonne 3, ligne 60; figures 1,4 *	1-3

-/-		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
14 juillet 1999		Van Dooren, G
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 564850
FR 9813855

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	DE 23 14 210 A (PHILIPS PATENTVERWALTUNG) 3 octobre 1974 (1974-10-03) * page 4, ligne 6-11; figure 3 *	1
A	VAUGHAN M J ET AL: "28 GHZ OMNI-DIRECTIONAL QUASI-OPTICAL TRANSMITTER ARRAY" IEEE TRANSACTIONS ON MICROWAVE THEORY AND TECHNIQUES, vol. 43, no. 10, 1 octobre 1995 (1995-10-01), pages 2507-2509, XP000530205 ISSN: 0018-9480 * figures 1,3 *	1
A	VAUGHAN M J ET AL: "INP-BASED 28 GHZ INTEGRATED ANTENNAS FOR POINT-TO-MULTIPOINT DISTRIBUTION" PROCEEDINGS OF THE IEEE/CORNELL CONFERENCE ON ADVANCED CONCEPTS IN HIGH SPEED SEMICONDUCTOR DEVICES AND CIRCUITS, ITHACA, NEW YORK, AUG. 7 - 9, 1995, 7 août 1995 (1995-08-07), pages 75-84, XP000626604 INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS ISBN: 0-7803-2443-9 * figures 1,4 *	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
14 juillet 1999		Van Dooren, G
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

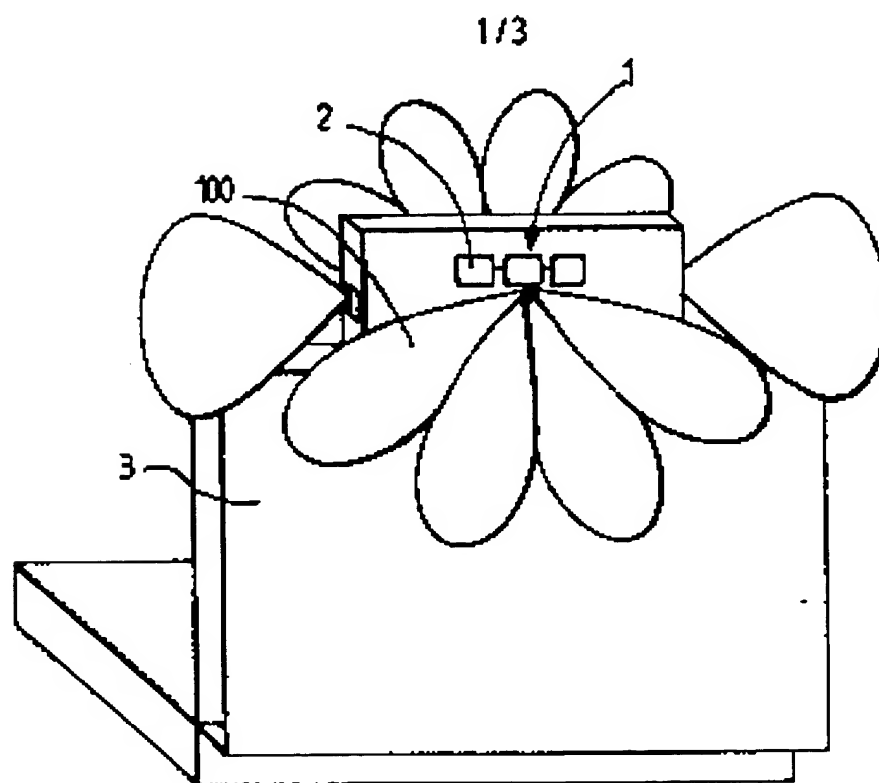


FIG. 1

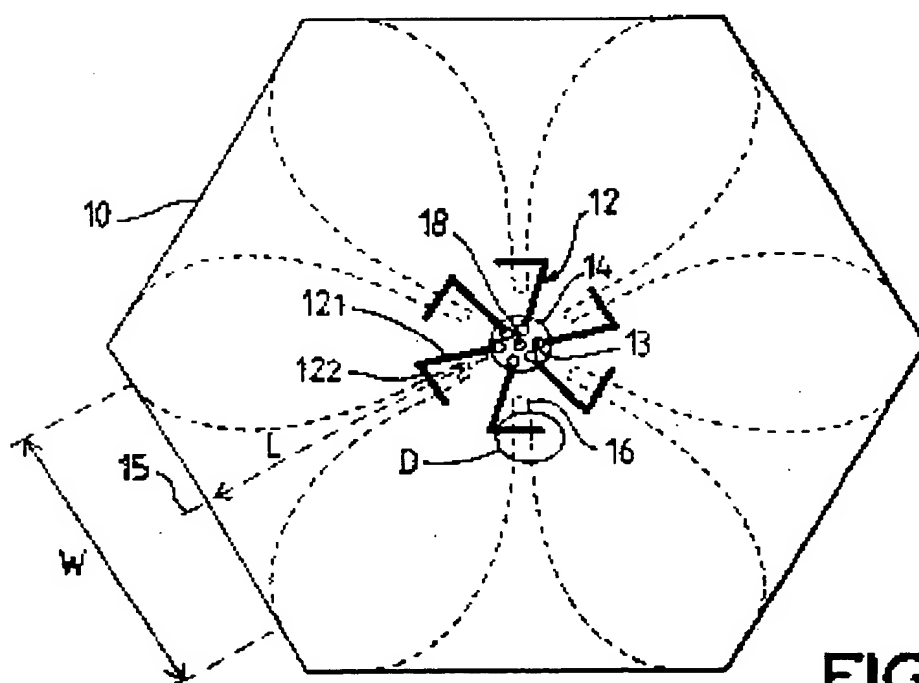


FIG. 3

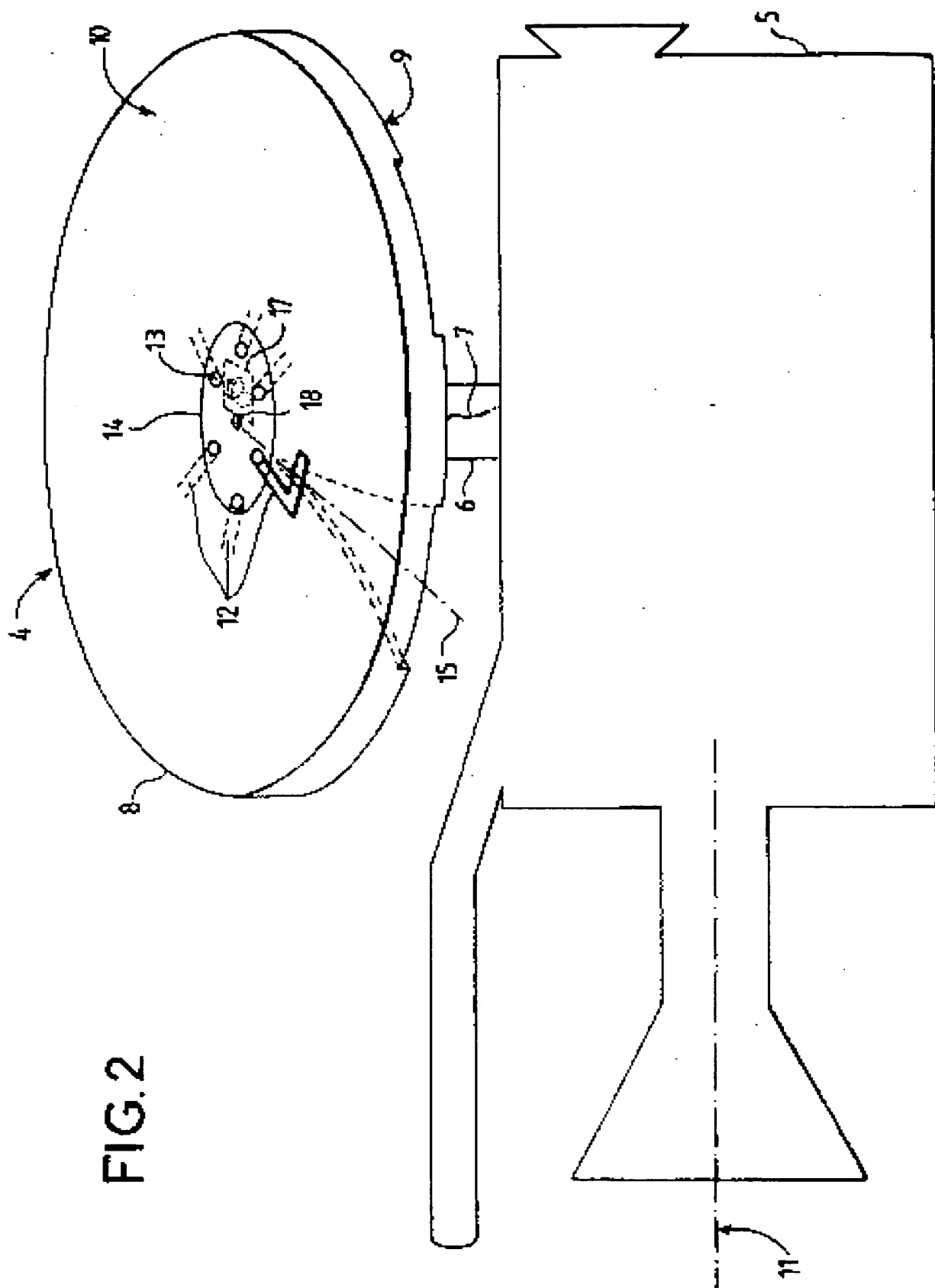


FIG. 2

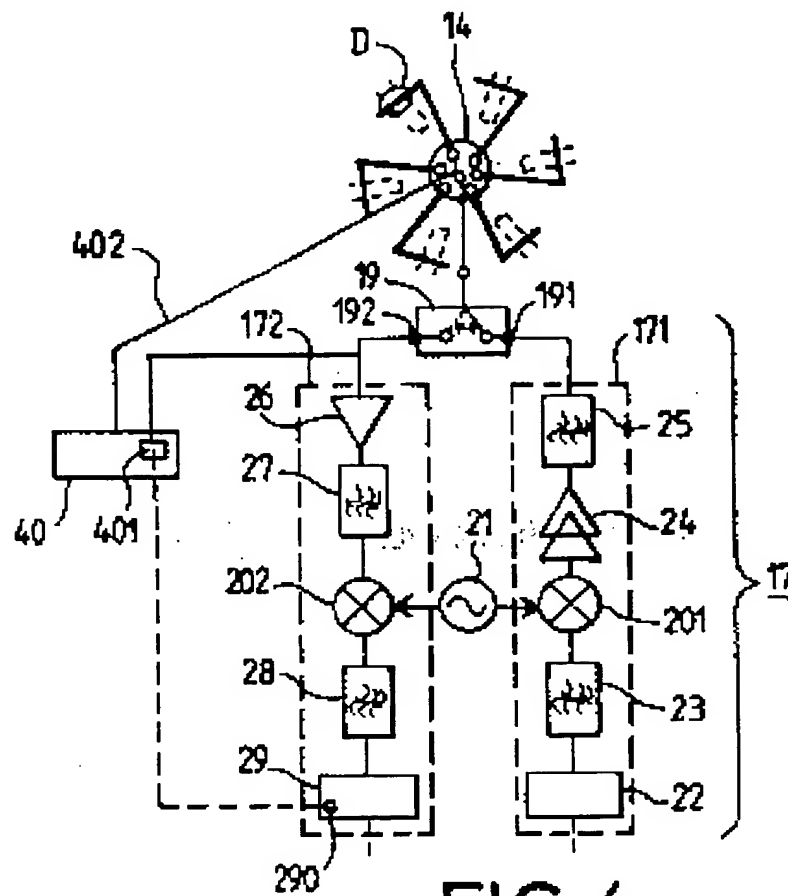


FIG. 4

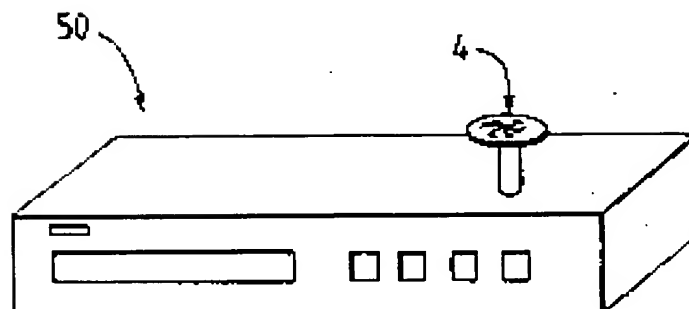


FIG.5

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)